

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP358162774A

PAT-NO: JP358162774A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58162774 A

TITLE: PRIME MOVER

PUBN-DATE: September 27, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIKI, MASAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SHIMADZU CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP57045330

APPL-DATE: March 20, 1982

INT-CL (IPC): F03C001/04

US-CL-CURRENT: 74/640

ABSTRACT:

PURPOSE: To make an efficient use of a limited space, to reduce the number of component parts of the titled apparatus and to reduce the size of the same, by disposing a hydraulic motor in a motor incorporating chamber formed in a harmonic speed-reducing means, and forming a wave generator integrally with the casing for the hydraulic motor.

CONSTITUTION: The output power of a hydraulic motor 1 is taken out via a harmonic speed-reducing means 2, and pistons 5, 5 are disposed on the inside of the casing 4 for the hydraulic motor 1. The harmonic speed-reducing means 2 includes a ring-like circular spline 22 having an internal gear 21 in its inner surface, a flexible spline 24 in the form of a cup having a small thickness, and a wave generator 25 which causes elastic deformation of the open end of

the  
flexible spline 24 into an elliptic form in its cross section so that an  
external gear 23 comes into engagement with the internal gear 21 of the  
circular spline 22 at the points on the major axis of the ellipse and the  
points (a), (b) of engagement between the internal gear 21 and the external  
gear 23 are shifted gradually in the circumferential direction.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—162774

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 03 C 1/04

識別記号

庁内整理番号  
8210—3H

⑭ 公開 昭和58年(1983)9月27日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

⑮ 原動装置

⑯ 特 願 昭57—45330  
⑰ 出 願 昭57(1982)3月20日  
⑱ 発 明 者 三木正之  
京都市右京区西院追分町25番地

株式会社島津製作所五条工場内  
⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所  
京都市中京区河原町通二条下ル  
一ノ船入町378番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 赤澤一博

明 細 書

1. 発明の名称

原動装置

2. 特許請求の範囲

(1) リング状のサーキュラスブラインの一端面側に蓋着した支持部材とこの支持部材に開口端を臨接させて前記サーキュラスブラインの内側に配設されウェーブジェネレータに付勢されて前記サーキュラスブラインに噛合するカップ状のフレクスブラインとを用いてモータ収容室を形成したハーモニック減速機と、この減速機の支持部材に支軸を固着するとともにこの支軸回りに回転するケーシングを前記モータ収容室内に配置しこのケーシングに前記ウェーブジェネレータを設けてなる液圧モータと、この液圧モータのケーシングに連動回転可能に連結され先端側が前記支持部材を貫通してモータ収容室外へ延出する回転取出軸とを具備してなることを特徴とする原動装置。

(2) 液圧モータを、偏心部を有した支軸と、この支軸の軸心回りに回転可能なケーシングと、この

ケーシングの内側に円周方向に所要の間隔をあけて配設されその先端面を静圧ベアリングを介して前記ケーシングの内周面に係接させた複数のピストンと、前記支軸の偏心部に回転可能に支持され前記ピストンの基端面側に前記ケーシングの回転に伴って容積が増減する空間を形成するシリングブロックと、容積が増大しつつある空間および容積が減少しつつある空間にそれぞれ連通する対をなす流体流通路と、前記各空間内の流体圧を対応する各静圧ベアリング部に供給するための圧力導入路とを具備してなる構成にしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の原動装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、組立てロボット等を使用するのに好適な液圧式の原動装置に関するものである。

一般に、産業用ロボットの腕関節部等に搭載される原動装置は、小形かつ軽量でしかも高い出力トルクを発揮し得るものであることが望まれる。

そのため、近時、この種の原動装置として、リング状のサーキュラスブラインの一端面側に

蓋着した支持部材とこの支持部材に開口端を臨接させて前記サーキュラ・スプラインの内側に配設されウェーブジェネレータに付勢されて前記サーキュラ・スプラインに啮合する薄肉カップ状のフレクスプラインとを用いてモータ収容室を形成したハーモニック減速機と、この減速機の支持部材に支軸を固着するとともにこの支軸周りに回転するケーシングを前記モータ収容室内に配置しこのケーシングに前記ウェーブジェネレータを設けるなる液圧モータとを具備してなるものが考えられている。

しかして、このものは、液圧モータの動力をハーモニック減速機を介して出力することができるので、高い出力トルクを発生させることができるが、ハーモニック減速機内に前記液圧モータを収容しそのケーシングにウェーブジェネレータを一体的に設けているので、空間の有効利用と部品点数の削減により小形化並びに軽量化を図ることができるという特長を有しているが、単にこれだけのものでは、組立ロボットの関節駆動系等と

して使用するには難点がある。

すなわち、組立作業等に使用する高級なロボットでは、腕の位置がどこにあるのかを高精度で測定してコンピュータ等の制御装置に信号を送り系全体のフィードバックを取ることが不可欠となる。そのため、高速回転部で数百分割の角度位置検出信号を出力させる必要がある。ところが、前述したような構成の原動装置は、高速回転部たる液圧モータのケーシングがハーモニック減速機の内部に収納されているので、外部に配設したエンコーダ等で前記ケーシングの回転角度位置を検出することは不可能である。また、前記ケーシングが収容されているモータ収容室内は、ハーモニック減速機のサーキュラ・スプラインとフレクスプラインとの噛合部やウェーブジェネレータのベアリング部を潤滑するための潤滑油やグリースが霧あるいは油滴となって飛びかうような雰囲気の間であるため、フォトカップラ等を用いた通常のエンコーダを単純に前記モータ収容室内に配設して前記ケーシングの回転角度位置を検出するの

難かしい。

本発明は、このような事情に着目してなされたもので、ハーモニック減速機内に収容された液圧モータのケーシングの回転を外部へ取り出すための回転取出軸を設けることによって、前述した不都合を容易に解消することができるようにした原動装置を提供するものである。

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

液圧モータ1の動力をハーモニック減速機2を介して出力するようにしている。

液圧モータ1は、偏心部8aを有した支軸8と、この支軸8の軸心0<sub>1</sub>回りに回転可能なケーシング4とを有している。ケーシング4は、前記支軸8の偏心部8aを囲繞するカップ状の本体部4aと、この本体部4aの開口部を閉塞する蓋部4bとからなるもので、前記支軸8の一端部は前記蓋部4bを貫通してケーシング4外へ突出している。また、前記ケーシング4の内周に奇数個の平面部4c…を円周方向に等角間隔をあけて形成し

ている。そして、このケーシング4の内側の前記各平面部4c…に対応する部位にそれぞれピストン5…を配設し、これら各ピストン5…の先端面を静圧ベアリング6…を介して対応する平面部4c…に密着させている。静圧ベアリング6は、前記ピストン5の先端面を前記平面部4cに密着するように平面状に形成するとともに、この先端面に圧力ポケット7を形成し、この圧力ポケット7内に流体圧を導入するようにしたものである。また前記支軸8の偏心部8aにシリンダブロック8を回転可能に嵌着し、このシリンダブロック8によって前記各ピストン5…の基端面側に前記ケーシング4の回転に伴って容積が増減する空間9…を形成している。具体的に説明すれば、シリンダブロック8には複数のシリンダ11…が円周方向に等角間隔をあけて放射状に形成されている。そしてこれら各シリンダ11…に前記各ピストン5…がスライド自在に嵌合させてあり、これら各ピストン5…の基端面と前記各シリンダ11…の内面とによって前記空間9…が形成されている。なお、こ

のシリンダブロック8の端面にはピン12…が突設されており、このピン12…の先端部を前記ケーシング4に設けたばか穴18…に遊嵌させることにより、該シリンダブロック8が前記ケーシング4に対して一定回転角度以上自転しないようにしてある。すなわち、このシリンダブロック8は前記ケーシング4に追従して回転するようになっている。また、前記ケーシング4内を前記支軸8の軸心0<sub>1</sub>と偏心部8aの軸心0<sub>2</sub>とを通る仮想分割線Pを境にして第1領域Aと第2領域Bとに分割し、前記第1領域A内を通過中の前記空間9…を第1の流体流通系路14に連通させるとともに第2領域B内を通過中の空間9を第2の流体流通系路15に連通させている。第1の流体流通系路14は、前記偏心部8aの外周面に設けた第1領域A側の圧力ポケット16を支軸8の先端部に設けた第1の流出入口(図示せず)に連通させるためのもので、前記支軸8内に形成されている。また、第2の流体流通系路15は、前記偏心部8aの外周面に設けた第2領域B側の圧力ポケット17を支軸8の先端部に設

成している。また、フレクスブライン24は弾性変形良好な材料により作られたカップ状のもので、その開口端を前記第1の支持部材26の内面に臨接させてあり、このフレクスブライン24と前記支持部材26によってモータ収容室80が形成されている。また、このフレクスブライン24の底壁中心部には前記ハウジング28にベアリング29、29を介して支承された出力軸81の基端が固着されている。またウエーブジェネレータ25は、前記フレクスブライン24の軸心回りに回転可能な精円カム82をフレキシブルなボールベアリング88を介して前記フレクスブライン24の内周に嵌合させたもので、前記ボールベアリング88のアウターリング88aは前記フレクスブライン24と共に弾性変形し得るようになっている。

そして、前記液圧モータ1の支軸8を前記第1の支持部材26の軸心部に固着するとともに該ポンプ1のケーシング4を前記モータ収容室80内に配設し、このケーシング4に前記ウエーブジェネレータ25を一体的に設けている。すなわち、この

けた第2の流出入口(図示せず)に連通させるためのもので、前記支軸8内に形成されている。また、前記各ピストン5の軸心部には対応する空間9内の流体圧を対応する静圧ベアリング6の圧力ポケット7内に導入するための圧力導入路18が設けてある。

一方、ハーモニク減速機2は、内周に内向歯21…を有したリング状のサーキュラ・スプライン22と、このサーキュラ・スプライン22の内側に軸心を一致させて配設され開口端部外周に前記内向歯21…とピッチが同一で数が若干少ない外向歯28…を有した薄肉カップ状のフレクスブライン24と、このフレクスブライン24の開口端部を横断面精円状に弾性変形させてその長軸部分において前記外向歯28…を前記内向歯21…に噛合させるとともにその噛合位置a、bを逐次円周方向に移動させるウエーブジェネレータ25とを具備してなる。サーキュラ・スプライン22はリング状の剛体であり、円板状の第1の支持部材26と円筒状の第2の支持部材27との間に挟持されてハウジング28を構

ケーシング4の蓋部4bの外周に前記精円カム82を一体に形成している。

また、前記支持部材26に、基端を前記液圧モータ1のケーシング4に連動回転可能に連結した回転取出軸84を貫通させ、この回転取出軸84の先端部をモータ収容室80外へ延出させている。具体的には、回転取出軸84を前記支持部材26に穿設した通孔28aに挿通させ、この通孔28aに嵌着したベアリング85、85によって回転可能に支持している。そして、この回転取出軸84の基端に歯車86を設け、この歯車86を前記液圧モータ1のケーシング4のボス部外周に設けた歯車87に噛合させている。

次いで、この原動装置の作動を説明する。まず、高圧の流体を、例えば、第1の流体流通系路14を通して第1領域Aに存在する空間9、9内に供給すると、第1領域Aに存在する静圧ベアリング6、6部に高い流体圧が導入され、これらの流体圧によって該液圧モータ1のケーシング4に偏心部8aの軸心0<sub>2</sub>を通り前記ケーシング4の平面

部4cに直交する力 $F_a$ 、 $F_b$ が作用することになる。しかし、これらの力 $F_a$ 、 $F_b$ の合力 $F_{ab}$ の作用線は前記軸心 $O_1$ を通り前記ケーシング4の回転中心たる支軸8の軸心 $O_2$ からある距離 $l$ だけ偏位することになる(第4図参照)。その結果、前記ケーシング4には $|F_{ab}| \times l$ なるモーメントが働くこととなり、それによって該ケーシング4が矢印X方向に回転する。この場合、第1領域Aに存在する空間9、9は前記ケーシング4の回転に伴って漸次容積が増大し、第2領域Bに存在する空間9、9は漸次容積が縮小するため、高圧の流体は第1の流体流通系路14を通して第1領域Aを通過中の空間9、9内に逐次流入し、仕事をし終った流体は第2領域Bを通過中の空間9、9から第2の流体流通系路15を通して逐次外部へ排出される。このようにして液圧モータ1のケーシング4が、例えば、矢印X方向に回転すると、それに伴ってウエーブジェネレータ26の精円カム82が同じく矢印X方向に回転し、フレクスブライン24の外向歯28…と、サーキュラースブライン22の内向歯21…

との噛合位置a、bが矢印X方向に移動する。そうすると、前記精円カム82が1回転する毎に前記フレクスブライン24が前記内向歯21…と外向歯28…との歯数差分だけ矢印Y方向に回転することとなり、その回転が出力軸81を介してハウジング28外へ取り出される。しかし、このようなものであれば、第1、第2の流体流通系路14、15に供給する圧力流体の方向および流量を制御することによって、所望の回転力を出力軸81から取出すことができる。また、前記液圧モータ1が作動してケーシング4が回転すると、このケーシング4の回転変位量が回転取出軸84によってモータ収容室80外へ取り出される。そのため、この回転取出軸84によってモータ収容室80外に配設したエンコーダ等を駆動すれば、例えば、ケーシング4の1回転を数百分割したような精細な角度位置検出信号を得ることが可能となる。この場合、前記エンコーダ等の検出器は、モータ収容室80外に配置できるので、潤滑油等に晒されるおそれがなく、長期に亘って所期の性能を保つことができる。また、こ

の原動装置は、前記ケーシング4の回転変位を前記回転取出軸84を介して機械的に外部へ取り出すことができるので、この回転取出軸84をメカニカルサーボシステムのフィードバック手段として用いることも可能である。

なお、液圧モータは、図示実施例のものに限らず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

また、前記実施例では、回転取出軸を歯車を通じて液圧モータのケーシングに連結した場合について説明したが、例えば、液圧モータの支軸の軸心部に貫通孔を設け、ケーシングの内面に直結した回転取出軸を前記貫通孔を通して外部へ突出させてもよい。

以上、説明したように、本発明は、液圧モータの動力をハーモニック減速機を介して出力し得るようにしているので高いトルクを発生させることができ、しかも、ハーモニック減速機内に形成したモータ収容室内に液圧モータを収納しそのケーシングにウエーブジェネレータを一体的に設け

ているので、空間の有効利用と部品点数の削減により小形化並びに軽量化を図ることができるものである。その上、液圧モータのケーシングの回転変位を回転取出軸を介してモータ収容室外へ機械的に取り出すことができるようにしているので、前記液圧モータをハーモニック減速機の内部に配設しているにもかかわらず、高速回転部たるケーシングの回転角度位置を通常のエンコーダ等を用いて精細に検出することが可能となる。したがって、高速回転部の角度位置検出信号に基いて系全体のフィードバックを取ることが不可欠な組立てロボット等に用いるのに好適な原動装置を提供できるものである。

また、液圧モータを図示実施例のような構成のものにすれば、特に、組立作業等を行なう知能ロボットに用いるのに適したものになる。すなわち、前記実施例の液圧モータはピストンに倒れモーメントが働かないため、流出入口圧が共に高圧でその差が少ない場合においても高い機械効率を保つことが可能であり、サーボバルブとのマッチ

ングが頗る良好である。また、同様にピストンに倒れモーメントが働かないため、支軸の偏心部とシリンダブロックとの間にシールを目的とした適切な液圧バランスが得られることとなり低速時においても高い容積効率が保証される。それに加えて、本液圧モータ1は、主要コンポーネントが回転中心に対してほぼバランスして配置されており他の形式の液圧モータのように偏心シャフトのようなものが回転することがないので高速回転も可能である。そのため、回転速度を巾広く変化させることができるものである。したがって、このような特性を有した液圧モータと、高い機械効率と出力トルクを誇り負荷からのねじれに対して高い位置決め精度を有したハーモニック減速機とを組合せた場合には、小形かつ軽量である上に、高い位置決め精度が得られ、また、回転速度をきわめて巾広く変化させることができるとともに、サーボバルブ等とのマッチングも頗る良好である等、組立てロボット等に使用するのに最適な特性を発揮し得る原動装置を提供できるものである。

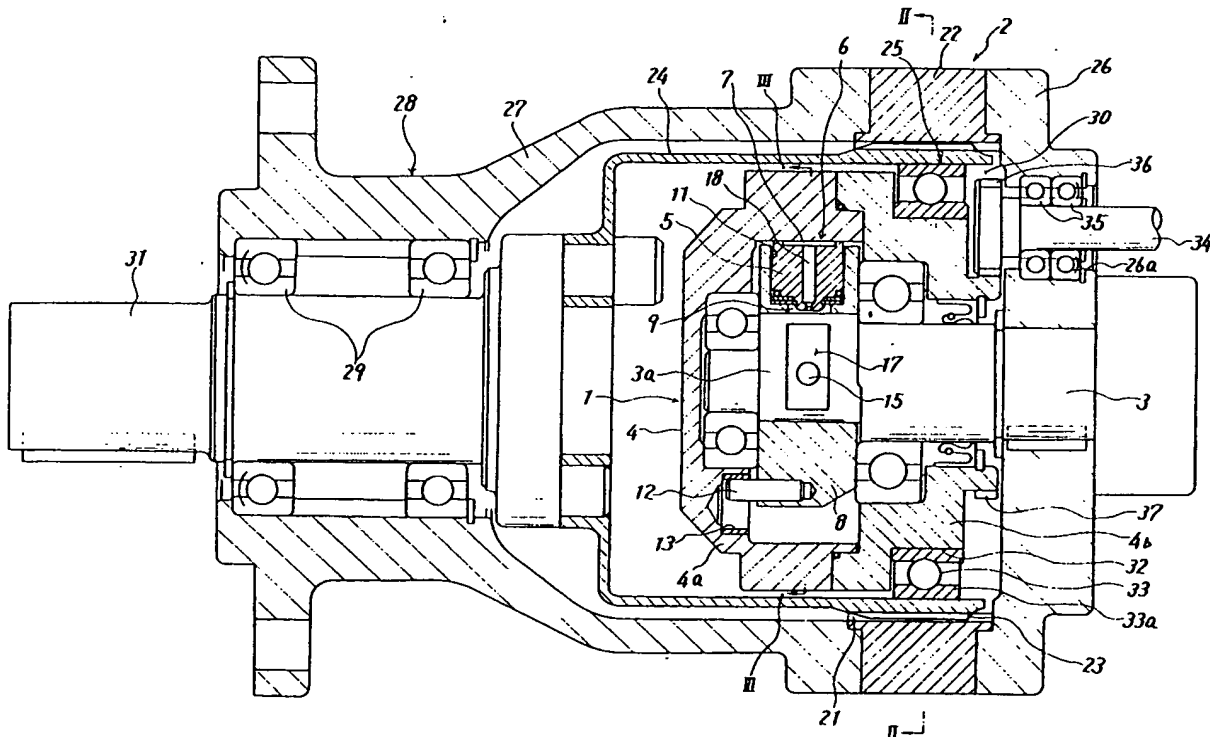
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は第1図におけるⅡ-Ⅱ線断面図、第3図は第1図におけるⅢ-Ⅲ線断面図、第4図は作用説明図である。

- 1…液圧モータ
- 2…ハーモニック減速機
- 4…ケーシング
- 22…サーキュラ・スプライン
- 24…フレクスプライン
- 25…クエープジェネレータ
- 26…支持部材
- 30…モータ収容室
- 34…回転取出軸

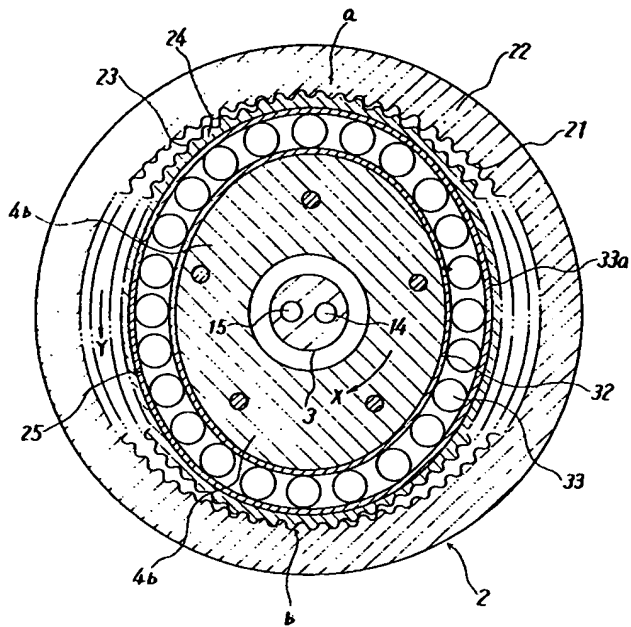
代理人 弁理士 赤澤 一 博

第1図

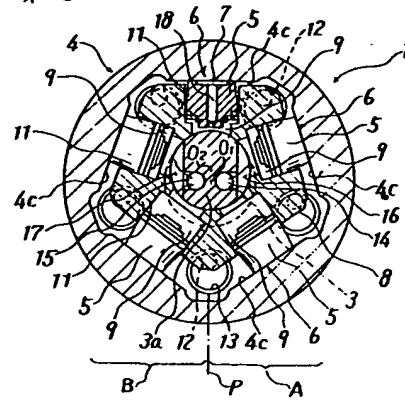




第 2 図



第 3 図



第 4 図

